

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-057816

(43)Date of publication of application : 27.02.1990

(51)Int.Cl.

F23N 1/00
B05B 1/32
B05B 9/01
F16K 31/06
F23D 11/38

(21)Application number : 63-207434

(71)Applicant : TAISAN KOGYO KK

(22)Date of filing : 23.08.1988

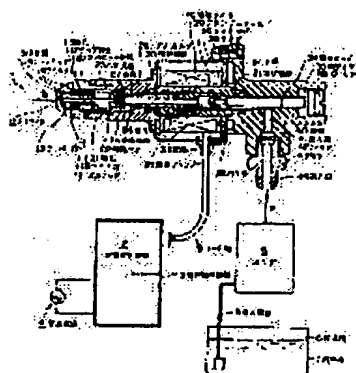
(72)Inventor : SAITO MASAYUKI
SUGAJIMA KAZUNORI
CHIBA YASUTSUNE

(54) FLOW RATE CONTROL NOZZLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a stabilized injected and discharged flow rate by a method wherein a pulse current is energized in an electromagnetic coil within a plunger case inserted into a vertical through-pass hole on an axis of the electromagnetic coil and then a control valve body is reciprocated together with the electromagnetic plunger under a generated magnetic force and a resilient force of a spring.

CONSTITUTION: As a pulse-like intermittent current is applied to an electromagnetic coil 10, an electromagnetic plunger 25 is displaced toward an annular magnetic pole 31 against a resilient force of a returning spring 33. A control valve 20 is similarly displaced under a resilient force of an auxiliary spring 22 to open an orifice 12. When not energized, it may return to its original position so as to perform a reciprocating movement. This reciprocating movement is performed such that at a state having a longer conduction period, the electromagnetic plunger 25 is attracted by a large magnetic force toward the annular magnetic pole 31, resulting in that the control valve 20 may increase a degree of opening against an orifice 12 and then an amount of injected atomization is increased. To the contrary, at a stage having a short conduction period, an amount of injection of atomization from the orifice 12 is decreased. With this arrangement, it is possible to keep a discharged flow rate from an orifice of a flow rate control nozzle to a predetermined value having no variation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-10539

(24)(44)公告日 平成6年(1994)2月9日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F 2 3 N 1/00	1 0 5 H			
B 0 5 B 1/32				
9/01				
F 1 6 K 31/06	3 4 0	7214-3H		
F 2 3 D 11/38	J	9250-3K		

請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願昭63-207434

(22)出願日 昭和63年(1988)8月23日

(65)公開番号 特開平2-57816

(43)公開日 平成2年(1990)2月27日

(71)出願人 999999999

太産工業株式会社

東京都大田区池上5丁目23番13号

(72)発明者 斉藤 正行

東京都大田区池上5丁目23番13号 太産工業株式会社内

(72)発明者 菅嶋 一則

東京都大田区池上5丁目23番13号 太産工業株式会社内

(72)発明者 千葉 泰常

東京都大田区池上5丁目23番13号 太産工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 江崎 光好 (外1名)

審査官 井上 哲男

(56)参考文献 特公 昭61-5048(JP, B2)

特公 昭62-34994(JP, B2)

(54)【発明の名称】 流量制御ノズル装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】加圧供給手段(5)より供給された流体を導入する流入口(44)と、導入された流体を所望流量にして噴出させる噴出口であるオリフィス(12)と、流体の流路中に軸方向に摺動可能に配設され、オリフィス(12)を開閉するコントロール弁体(20)に連結し、両端をばね(22, 33)で付勢された軟磁性材料の電磁ブランジャ(25)と、前記流体の所望流量に応じたデューティ比の励磁用矩形波パルス電流により前記電磁ブランジャ(25)を断続的に軸方向に往復移動させて流体の導通期間を決める電磁コイル(10)とを備えたノズル(1)および所望流量に対応する励磁電流を上記電磁コイル(10)に供給する電流制御部(2)から成る流量制御ノズル装置において、電磁コイル(10)に対して直流発生器(BD₂、

2

C₂)、電流駆動部(108)および励磁電流の実測値を検出する電流検出部(R₀)を直列に接続して成る閉じた励磁電流回路部と、励磁用矩形波パルスを発生するパルス発生器(OSC)、発生した矩形波パルスの電圧値を分圧可変して所望励磁電流値を定めるためにある電流設定器(VR)、および前記電流検出素子(R₀)から得られた実測電流値に対応する検出電圧を前記電流設定器(VR)で指定した所望励磁電流値に対応する出力電圧に一致させるように、前記電流駆動部(108)を駆動する比較増幅器(IC₀)から成る励磁電流制御駆動部とを前記電流制御部(2)内に設けていることを特徴とする流量制御ノズル装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、所望液体を噴霧吐出するための流量制御ノズル

ルおよびこれに付属する電気制御回路から成る流量制御ノズル装置に関するものであり、殊に燃料油を加圧し、これをノズルから噴霧吐出して燃焼させるガンタイプ油バーナ等を使用される流量制御ノズル装置に関するものである。このようなガンタイプ油バーナは、暖房機器、湯沸かし機、熱風乾燥機等を使用され、所要温度を達成するために、燃料供給量が正確に調整可能であることが要求される。

〔従来技術〕

上述のような流量制御ノズルとしては、本願出願人により先に出願された、特開昭58-14508号公報（アメリカ合衆国特許第4621771号）、特公昭61-5048号公報に開示されたものや特願昭62-106329号明細書に記載された技術がある。

これらの先行技術では、いずれも液体噴霧中、ノズルの電磁コイルにパルス電流を通電して軟磁性材料の電磁プランジャを往復作動させ、これと連動するコントロール弁体とこの弁体が係合するノズルチップの先端の中心に鑽孔されたオリフィスとの間隙、すなわちオリフィスの開口度合いと単位時間あたりの開口回数を加減して、所望の吐出流量を得るものである。そのために、電磁コイルに供給するパルス電流の通電周期ならびに周期中の導通期間すなわちデューティ比を可変調整可能なパルス制御回路が電磁コイルに接続されている。

上述の先行技術において、電磁コイルにパルス電流を供給した場合に、その所定周期において、周期中の導通期間 t_{ms} とノズルからの液体吐出流量 Q との関係は、第2図に示す線図によって表される。横軸の t_{ms} に比例して縦軸の Q が増加する関係にある。図中のLowは、第3C図に示す同一周期中の導通期間の少ない帯域の流量であり、Middleは、同じく導通期間が中間の帯域（第3B図）の、Highは同じく導通期間が大きい帯域（第3A図）のそれぞれの矩形パルス電流に対応した流量を示すものである。

周期と流量の関係もほぼ比較的な線図を示すことは、前記先行技術にかかる公報ならびに明細書に示されており、所要吐出流量に適した周期を選ぶことにより流量の可変調整が可能となる。通常は、それぞれ異なるバーナの機能、容量等および制御回路の特性によって、前記周期を調整する必要があることから、この周期をも可変調整可能にしておく必要がある。

そして、このような周期の調整によってオリフィスからの液体吐出流量を制御する場合においては、周期が長いときは吐出脈動が大となる。反対に周期が短いときは殆ど直流電流を電磁コイルに付勢したときのように電磁プランジャとコントロール弁体の往復運動ができなくなる。したがってこれを避けるために狭い周波数帯域で周期を選択しなければならない。さらに、周期の変換時にもインダクタンスによる抵抗の変化を考慮した構成を必要とし、かかる煩雑さを避けるためにも、前述のような

所定周期中の導通時間の可変調整が多く採用されるのである。

上述した従来技術による流量制御ノズルにおいて、その吐出流量、すなわち燃料油の燃焼による熱量を所要値に変換するために前記導通期間を変換するときは、第4図および第5図のそれぞれに点線で示したようなオーバーシュート状態の生じることが知られている。各図は、縦軸に周期中の導通期間 t_{ms} およびこれに対応した流量 Q を、横軸に前記High、Middle、Lowの各帯域段階における経過時間 T をとって流量の変化を表したものである。

第4図、第5図における流量制御ノズルは、軸心上の両端から2つのバネをもって圧支され、両者の反発力によって釣り合い保持されているフリーピストン式の電磁プランジャを使用するものであるものとする。この場合、流量制御ノズルの電磁コイル（以下、単に電磁コイルという）にパルス電流を通電開始または導通期間中の電流値を増加した場合の初期にオーバーシュートが現れている。これは、突入電流または電流の実効値の増大によって、アンペアターンの急激な増大に起因する磁力の変化により、後述する環状磁極の方へ大きく引きつけられてその行程長が増大し、比導通期間に前記バネの反発力によって旧位置に復帰しようとする際にジャンピングを繰り返す短時間の過渡現象によって、電磁プランジャと連動するコントロール弁体がオリフィスとの開口度合いを大きくして吐出流量の増大をもたらすものと解される。

吐出流量を低減させるために、前記導通期間を短縮すべく切り換えた時点においては、一旦吐出流量の落ち込みがあり、その後経時的に暫増した後安定する。これは、Highで表された大流量 Q からMiddleまたはLowの低い流量へ導通時間を切り換えたとしても、大きな電流実効値により電磁コイル自体の発熱温度が大きく、したがって電磁コイルの抵抗値も大となっていてところから、すぐには温度、したがって抵抗値も低下しないことに起因するものである。このような発熱が、プランジャケース内を通流する液体によって吸収されるとともに外気にも放散されてコイル温度が低下し、これに伴って抵抗値も減少することから、低い流量における本来の抵抗値となり、点線で示したような時間経過を辿って所定電流値に落ち着く現象を呈するものである。

一定電圧下における電流値と抵抗値とは相互に反比例する関係にあり、また抵抗値は温度に正比例するから、図示された吐出流量の変化は、起磁力すなわちアンペアターンにおける電流値の変化を示すものと解してよい。

なお、電磁コイルへの通電によって生じる温度上昇は、通電後、周囲の環境にもよるが大体において一定時間、例えば1時間位ではほぼその上昇が止まり、平衡状態となることは一般に知られている。また、磁気回路が飽和状態であっても、電流実効値の変化はアンペアターンの変化となって磁力は変動する。従って、磁力を一定に保持

することは電磁コイルへのその電気抵抗値の変化に対応して印加電圧の電位を加減調整して定電流を付勢することである。

図中、それぞれの周期中の導通期間 t_{ms} ごとの流量 Q はそれぞれ約30分の経過時間 T 内における変化を表している。これによって、前記流量安定には約10分前後の時間を要することが判る。

また、燃焼機器の燃焼による輻射熱や周囲温度の上昇熱を電磁コイルが、吸収した場合にもその直流電気抵抗値が上昇して、付勢する電流値が低下し、したがって流量の低下を招来する。電磁コイルの軸心縦貫孔に挿入されたブランジャケース内を流動通過する流体の温度が上昇した場合も、この熱を吸収し、前述と同様に流量低下につながることは論をまたない。

このような流量低下現象は、特に、周期中における導通期間の少ない、すなわちデューティ比の小さいLow範囲に調整された場合に顕著である。その状態は、横軸に時間 T をとり縦軸に流量 Q をとった第6図の点線による線図により図示される。

通過流体の温度上昇等の変化は、周囲温度の変化に負うところが大きい。さらに、前記流体を流量制御ノズルに供給する燃料供給ポンプ等の定圧ポンプが、リリーフ弁等を備えていて余剰圧力流体をその吸入側に戻してポンプ内部で流体を循環させる電磁ポンプであるような場合には、吐出流量の減少に伴い、電磁コイルの発熱量を外部に放出する放熱量が少なくなり、流体のさらなる温度上昇をもたらす。

上述のように、従来技術における流量制御ノズルにあっては、使用機器において所望の熱量を得ようとして燃焼量を加減するためにデューティ比の切り換えを行うと、燃料供給量の漸減現象または漸増現象による流量の不安定な状態が生ずる。これに加えて、周囲温度や内部を通過する流体温度の変化に起因する電流変動により、通過流量の変動が生じて、所期の燃焼状態による熱量の保持が困難になる欠点があった。このことは、燃焼量の調節のためにデューティ比、したがってパルス電流の周期中における導通時間を変化せしめる際における回路調整に長時間を必要とし、また、製品検査時にも特性が安定するまでの待ち時間が長くなり、浪費時間が多くなる等の欠陥があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

上に説明した従来の技術に見られる諸難点に鑑み、本発明の課題は噴出流量を可変しても、また周囲の温度やノズルを通過する流体の温度が変化しても、噴霧吐出される液体に関して設定した所望流量値を広い範囲にわたり常に維持できる流量制御ノズル装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の課題は、本発明により、加圧供給手段5より供給された流体を導入する流入口44と、導入された流体を

所望流量にして噴出させる噴出口であるオリフィス12と、流体の流路中に軸方向に摺動可能に配設され、オリフィス12を開閉するコントロール弁体20に連結し、両端をばね22、33で付勢された軟磁性材料の電磁ブランジャ25と、前記流体の所望流量に応じたデューティ比の励磁用矩形波パルス電流により前記電磁ブランジャ25を断続的に軸方向に往復移動させて流体の導通期間を決める電磁コイル10とを備えたノズル1および所望流量に対応する励磁電流を上記電磁コイル10に供給する電流制御部2から成り、電磁コイル10に対して直流発生器 $B D_2$ 、 C_2 、電流駆動部108および励磁電流の実測値を検出する電流検出器 R 。を直列に接続して成る閉じた励磁電流回路部と、励磁用矩形波パルスを発生するパルス発生器OSC、発生した矩形波パルスの電圧値を分圧可変して所望励磁電流値を定めるためにある電流設定器VR、および前記電流検出素子 R 。から得られた実測電流値に対応する検出電圧を前記電流設定器VRで設定した所望励磁電流に対応する出力電圧に一致させるように、前記電流駆動部108を駆動する比較増幅器IC。から成る励磁電流制御駆動部とを前記電流制御部2内に設けている流量制御ノズル装置によって解決されている。

〔発明の作用〕

本発明にかかる流量制御ノズルの作用は、以下の通りである。すなわち、電磁コイルに非通電で停止している場合には、軟磁性材料の電磁ブランジャをコントロール弁体の方向へ押す復帰バネの反発力によって、前記電磁ブランジャと連動するために前記ノズルチップの側に圧設される補助バネのバネ受座を介して連接するコントロール弁体が、前記補助バネの反発力に抗しかつこれに勝った力で、前記ノズルチップの先端の中心に鑽孔されたオリフィスを閉塞している。

ここで前記電磁コイルにパルス状電流を付勢すると、電磁ブランジャを前記復帰バネの反発力に抗する方向へ吸引する断続的磁力を発生し、この断続的磁力が復帰バネの反発力と交互に作用することから、電磁ブランジャと共にコントロール弁体が往復運動する。

この場合、電磁ブランジャが所望位置に偏位して微往復振動するように、電磁コイルへ付勢するパルス状電流の周期ならびに周期中の導通期間の帯域を選んで、流体の噴霧吐出量を制御するものである。前記電磁ブランジャおよびコントロール弁体の微往復作動時の行程長のほぼ1/2をバルブリフトの平均値とするオリフィスの開口度合いとし、これを調整する。このように、電磁ブランジャが所望位置に偏位して微往復振動するように作動するのは、前記電磁ブランジャとコントロール弁体の往復作動時には、その僅かな摺動摩擦抵抗と、電磁ブランジャに加わる流体の流動抵抗および圧力抵抗などにより、その往復作動の抵抗があり、さらに、パルス電流の周期中の非導通期間における復帰バネの反発力に基づき十分に

復帰させる時間がなく、オリフィス側への復行程時の死点が、次の行程についてはあたかも偏位したようにみえるためである。なお、前記電磁コイルに付勢する電流パルスの周期を短くするか、周期中の導通期間を長くすると、電流実効値が増してオリフィスの開口度合いが増大し、これにつれて噴霧吐出流量も増大する。

一方、これとは逆に、電磁コイルへ付勢するパルス状電流の周期を長くすると、オリフィスの開口度数が減少し、周期中の導通期間を短くすると電流実効値も減少して、前記行程長が短縮し、結果的に開口度合いが減少するため噴霧吐出量が減少する。

本発明によれば、要求される使用状態に最適の周期を選定し、その選定された周期における導通期間を無段階的もしくは段階的に加減して流量制御ノズルからの噴出噴霧量を調整するものである。なお、前記無段階的もしくは段階的に周期中の導通期間を加減制御することに付いては、前述の本出願人が先に提案した技術の各公報に開示されているので、その説明は省略する。前記従来技術による導通期間の変換時、及び周囲温度や流体温度等の運転条件の相違に起因する電磁コイルの電気抵抗値の変化によって、電磁コイルを付勢する電流の実効値が変化し、したがって吐出流量に変動を来す現象は、本発明にかかる定電流制御機能を備えた駆動制御回路を有する流量制御ノズルによって解決される。

すなわち、前記各種原因に基づく温度変化によって電流値に生ずる変動を基準電流値と比較し、その結果をフィードバックして印加電圧の加減調整を行い、もって電磁コイルに対し常に定電流を付勢することで、アンペアターン、したがって起磁力を一定に保ち、流量制御ノズルのオリフィスからの吐出流量を、第4図の実線で示されるように、変動のない所定値に維持することができる。

〔実施例の説明〕

以下、実施例を示す添付図を参照しつつ本発明を開示する。

第1図は、本発明にかかる流量制御ノズルの実施例の構成を示すものである。

先端の中心にオリフィス12が鑽孔されたノズルチップ11が、ノズルホルダ28に螺締着されている。截頭円錐形の頭部を有するコーンチップ14は、通孔18を設けたチップ押さえ17によってノズルチップ11の内側のテーパ部13に、その截頭母面が当接するように緊着されている。

コーンチップ14の截頭円錐の母面には、切線放射状にかつ複数個の流動路を兼ねた旋回溝15が刻設されている。そしてコーンチップ14の中心縦貫孔は、ガイド穴16として形成され、これに摺動往復自在にコントロール弁体20が嵌装される。該コントロール弁体20は、先端部をテーパにして尖部に球面を付したニードルとしてある。

コントロール弁体20とバネ受座23を介して当接すべ

き軟磁性材料の電磁ブランジャ25の端部との間に、適度の硬さと弾力をもつ、例えば合成ゴム等で形成された緩衝部材24が、前記バネ受座23に嵌着介装してある。

コントロール弁体20もバネ受座23に嵌着固定される。

前記チップ押さえ17とばね受座23との間に補助バネ22が圧設され、その反発力によってバネ受座23と緩衝部材24を介してコントロール弁体20は、電磁ブランジャ25に押圧され、そして電磁ブランジャ25の他端が、復帰バネ33によって反対側から押圧される。復帰バネ33の反発力は補助バネ22の反発力よりも大きくしてあるから、コントロール弁体20の他の一端のテーパ部分をノズルチップ11のオリフィス12の端面に押圧してこれを閉塞している。

前記チップ押さえ17は、フィルタ19を備えており、その中心縦貫孔に前記コーンチップ14を大きな間隙をもって挿嵌せしめ、この間隙を通孔21としてあり、かつコーンチップ14を前記テーパ部13に押圧するように、ノズルチップ11のめねじに螺締着してある。電磁ブランジャ25は、電磁コイル10の軸心縦貫孔の両端にそれぞれ嵌装された環状磁路30と環状磁極31に挿嵌したブランジャケース29内に摺動往復自在に嵌装され、前記環状磁路30側はこれと共に、ノズルホルダ28に、前記環状磁極31側は、これと共に本体40にそれぞれ気密を保つように接続されている。

前記ノズルホルダ28と電磁コイル10とは、電磁コイル10を囲繞して磁鉄としての機能を有するコイルカバー36と下板37との間に挟設され、本体40にコイルカバー36を小ねじ38で螺着することによって固定される。

本体40と調整ねじ35をもってこれに螺着する調整ロッド34との間にOリング45が介装されて気密を保持している。

調整ロッド34の先端には、バネ座32が装着され、前記電磁ブランジャ25の端部との間に復帰バネ33が圧設されている。

調整ロッド34を回動すると、調整ねじ35によって、電磁ブランジャ25を圧設保持している復帰バネ33と補助バネ22との撓みの程度を変えて、電磁ブランジャ25と環状磁極31との磁気空隙ならびに電磁コイル10との相対位置関係を変化させ、かつ前記撓みの変化による反発力を変化させる。その結果、通電付勢時に電磁コイル10に発生する磁力に対する電磁ブランジャ25の作動状態を変え、したがってコントロール弁体20をしてオリフィス12との開口の度合いを、電磁コイル10へ付勢するパルス電流の周期中における導通期間に適合する所期の流量に予め微調整することを容易にする。本体40の流入路41側に、フィルタ42を介して流入口44を備えた接手43を接続してある。

駆動制御回路3は、交流電源4に接続されている。なお、駆動制御回路3は直流電源に接続してもよい。この場合には、変圧器や整流回路を省略することができる。貯液槽6の燃料油7などの液体は、吸入配管8によってポンプ5に導かれ、図示しない配管や接手によって、接手43に接続された流路を矢印aのように本体40に導かれる。このように構成された、本発明の流量制御ノズルを用いて燃料油などの噴霧量を制御することについて以下説明する。

ポンプ5によって圧送された流体は、接手43の流入口44から矢印aに示すように流入し、フィルタ42で濾過されて流入路41から本体40内、ブランチケース29、電磁ブランチ25に貫通した通孔26および通孔27、ノズルホルダ28内、通孔21、通孔18、フィルタ19、旋回溝15を順次通過して、ノズルチップ11のオリフィス12に到る。

電磁コイル10にリード線9を介してパルス状断続電流を付勢すると、導通時に発生する磁力のために、電磁ブランチ25は復帰バネ33の反発力に逆らって環状磁極31の方向に偏位し、したがってコントロール弁体20は補助バネ22の反発力で同様に偏位して、オリフィス12を開口し、非導通時は静止時の旧位置に復帰しようとして往復運動をする。

この往復運動は、前記パルスの所定周期に同調するが、周期中の導通期間の大なる段階では、電磁コイル10に流れる電流の実効値が大であるため、大きな磁力で電磁ブランチ25は環状磁極31の方向へ吸引されるので、その行程長も大きくなり、したがってコントロール弁体20がオリフィス12に対する開口度合いを増し、オリフィス12からの吐出噴霧量も多くなる。これとは反対に、前記導通期間の小なる段階では、前記電流実効値も減少するので、前記開口度合いが減じ、オリフィス12からの噴霧吐出量が少なくなる。

なお、前記電磁ブランチ25とコントロール弁体20の往復作動については、前述の作用欄に十分に開示している所以ここでは省略する。

このような開口状態におけるオリフィス12から旋回溝15によって旋回性を付与された燃料油などの液体が噴霧吐出され、これに電気火花などで着火させて燃焼を継続する。

前記電磁コイル10へ付勢するパルス状電流の周期中の導通期間の変換によって、オリフィスからの噴霧吐出流量比は、およそ1:6の範囲で可変制御可能である。

前述の電磁ブランチ25とコントロール弁体20との間に緩衝部材24を介装したことは、電磁コイル10への付勢パルス状電流によるオリフィス12からの吐出脈動を平滑化すると共に、コントロール弁体20とオリフィス12間のチャタリングを防止するもので、これらは先に述べた先行技術において説明されている通りである。

前記導通期間の変換時および、周囲温度、流体の温度等の変化に起因する電磁コイルの電気抵抗値の変動のために、電磁コイルに付勢する電流実効値が変化すれば、直ちにこれを検知して、基準電流値と比較し、比較結果をフィードバックして電磁コイルへの印加電圧の加減調整を行い、これによって定電流制御が働き、かつ常にこれに対応するので、オリフィス12から所定噴霧吐出量を維持する。

第7図は、前記駆動制御回路の実施例を示すものであり、その概要は以下の通りである。

図において、商用交流電源4からの電圧は、複数変圧器Tでそれぞれ減降されて、ダイオードブリッジに組んだ全波整流器BD₁, BD₂でそれぞれ平滑された直流電流となる。前記整流器BD₁と接続する発振器OSCにより所定の周期および周期中の導通期間をそれぞれ設定したパルスを発振する。この発振器OSCの回路は、前記先行技術にかかる諸文献に開示されたものまたは適宜特性のCPUによって構成することができる。

発振器OSCからの出力は、演算増幅器IC₁の正の入力端子に接続される。演算増幅器IC₁の出力端子側は、抵抗R₁, R₂で分圧された出力が自身の負の入力端子に接続されると共に、抵抗R₃を介して次の演算増幅器IC₂の正の入力端子に接続される。

前記演算増幅器IC₁、抵抗R₁, R₂をもって構成された回路101は、増幅部であり、同様に演算増幅器IC₂, IC₃をもって構成される回路もそれぞれ増幅部103, 105として機能する。

図示の回路における各接続手段は、図によって明らかであり、その回路の各部分の作用については、この技術分野に従事する通常の知識を有する者にとっては自明に属するものであるので詳述はしない。

抵抗R₄、ツェナダイオードZDを含む基準電圧設定部102は、商用電源電圧の変動によるこの回路の電圧変動を防止する機能を有する。

抵抗R₅, R₆、ダイオードD₁、コンデンサC₁をもってなる回路104は、後述する流量制御ノズル1の電磁コイルCNへ付勢する電流を、印加初期においても所定値に維持するためのソフトスタート部として機能する。すなわち、流量制御ノズル1の噴霧吐出量を安定化せしめるために、温度変化による該電磁コイルCNの抵抗値の変化に対応して印加電圧を加減調整するときに、該電磁コイルCNへの誘導負荷による前記電圧印加初期にアンダーシュートする変動分をコンデンサC₁で吸収し、正常化しようとするものである。

抵抗R₇、可変抵抗VRおよび抵抗R₈をもってなる回路106は、前記電磁コイルCNへ付勢する電流設定部である。

電流比較検出回路107は、電磁コイルCNを流れる電流の電流比較検出を行うものであり、演算増幅器IC₄と抵抗R₉とから構成される。この演算増幅器IC₄の正の入

力端子には、電流設定部106からの信号が印加され、そして負の入力端子には、トランジスタQのエミッタEと抵抗 R_6 との接続点からのフィードバック信号が入力せしめられる。

駆動部108は、トランジスタQ及び抵抗 R_6 から構成される。回路107の演算増幅器IC₁の出力端子は、抵抗 R_7 を介して駆動部108のトランジスタQのベースBに接続される。このトランジスタQのコレクタCは前記電磁コイルCNの一端に接続されている。

前記整流器BD₁で整流された直流電流は、電磁コイルCNの他の一端に接続されると共に、平滑コンデンサC₁を介して接地されている。

電磁コイルCNと並列に接続されているダイオードD₁は、電磁コイルCNへの通電周期ごとの非通電周期において発生する逆起電力を吸収する、所謂サージクランプ部109を構成している。

以上説明したように、駆動電流制御回路3は、下記のように構成される。すなわち、商用交流電源4から複巻変圧器Tをもって通降された一方の電圧は、整流器BD₁を経てリード線9の一方を介して電磁コイルCN、10に通電される。また、通降された他方の電圧は、整流器BD₂を経て発振器OSCによって周期と周期中の導通期間を設定したパルスを上記した回路各部101~108を経て、前記リード線9の他の一方を介して電磁コイルCN、10の他方側に導通するように接続されている。ここに示した、回路各部101~108は、全体として定電流制御機能を発揮する定電流制御部を構成する。

そして、前記発振器OSCからのパルス電流の通電によって前記流量制御ノズル1は作動し、かつその周期中の導通期間の変換によって流量を加減調節するものである。前記電磁コイルCN、10の温度による抵抗の変化が電流値の変化となるために生ずる流量の変化を防止するため、該電流値の変化を検知してこれを基準電流値と比較し、その比較結果をフィードバックして印加電圧の電位の加減調整を行い、結果的に電磁コイルCN、10に常時定電流を付勢して前記吐出流量を所定値に維持するのである。

〔発明の効果〕

本発明にかかる構成を有する流量制御ノズルは、上述のように、以下のような効果を発揮する。

* (a)ガンタイプ油バーナの燃焼量、すなわち流量制御ノズルからの燃料油の噴霧吐出流量を単一のノズルで高い流量制御比率、例えば1:6程度の比率で任意の流量制御段階に切り換えた際にも、流量の漸増、漸減現象による変動が生ずることなく、安定化され、各流量制御段階において所期の熱量を確保維持できる。

(b)大流量から小流量に切り換えた際に、流量が所定以下に落ち込み、燃料噴霧量の過小による空燃比の激しい変動もしくは燃料油の供給不足に起因する所謂吹き消え現象を解消することができる。

(c)周囲温度や燃料油の温度の変化の影響による燃料油噴霧吐出流量の設定値に対する変動を防止し、所期の熱量を維持することが可能となる。

(d)燃料油噴霧吐出流量の各制御段階における検査時に、流量安定までの待ち時間が不要となり、省力化でき、経済性が增大する。

なお、本発明にかかる流量制御ノズルは、ガンタイプ油バーナにおける燃料油供給の場合について説明しているが、これに限定されるものではなく、例えば加湿器の水噴霧や、葉液の噴霧ならびに添加等において流量を切り換えた場合における流量変化を防止し、所期の流量確保・安定に効果を発揮し得るものである。

〔図面の簡単な説明〕

第1図は、本発明にかかる流量制御ノズルの実施例の一部断面を示す構成図、第2図は、本発明にかかる流量制御ノズルによる所定周期中の導通期間と噴霧吐出流量との関係図、第3A~3C図は、同じく前記導通期間の、High, Middle, Lowの三段階における電磁コイルの通電波形図、第4図は、前記導通期間、すなわち噴霧吐出流量の各段階における経時的特性の本発明にかかる流量制御ノズルによるものと従来技術によるものとの比較を示す線図、第5図および第6図は、従来の流量制御ノズルにおける前記噴霧吐出流量の経時的変動を示す線図、第7図は、本発明における定電流制御部を備えた駆動制御回路の実施例である。

図中における主な参照符号の対応は以下の通り。

1: 流量制御ノズル、2: 定電流制御部

3: 駆動制御回路

10: 電磁コイル、11: オリフィス

* 40 20: コントロール弁体、25: 電磁ブランジャ

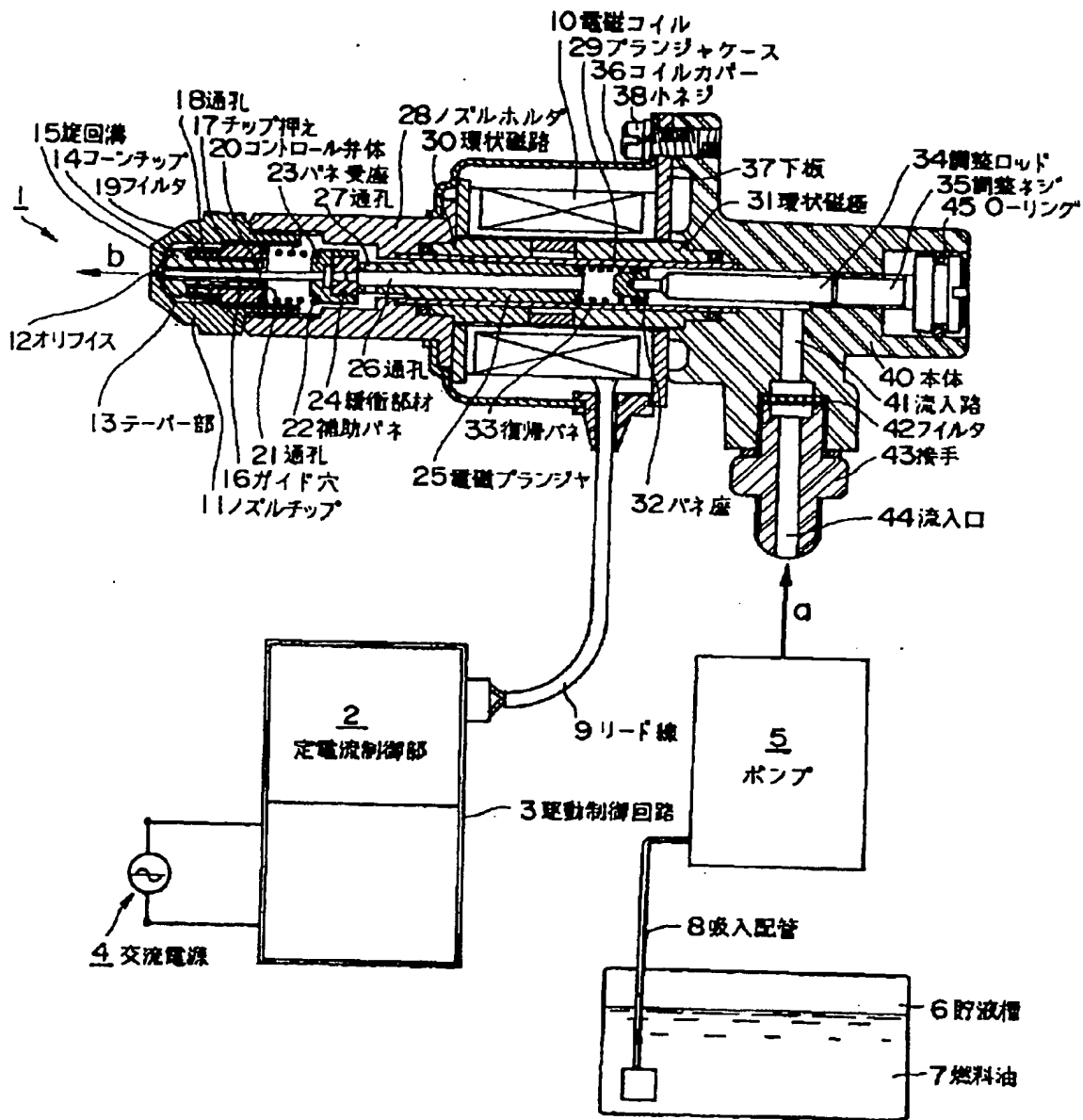
【第3A図】

【第3B図】

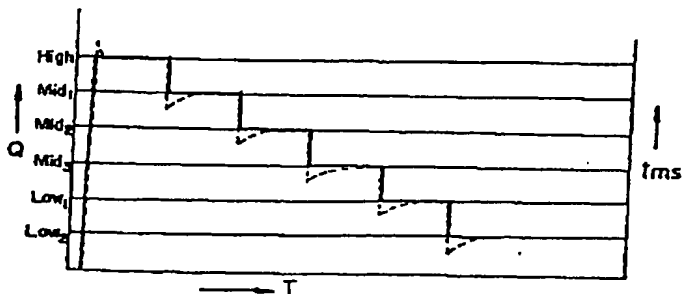
【第3C図】



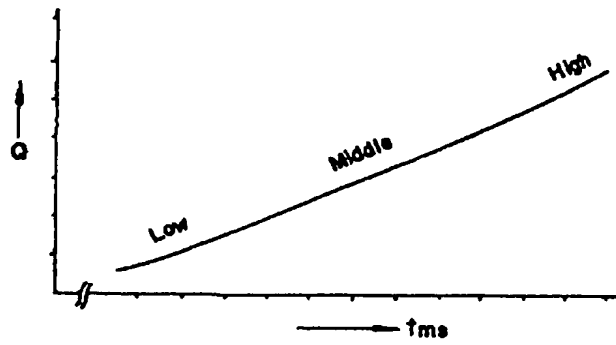
【第1図】



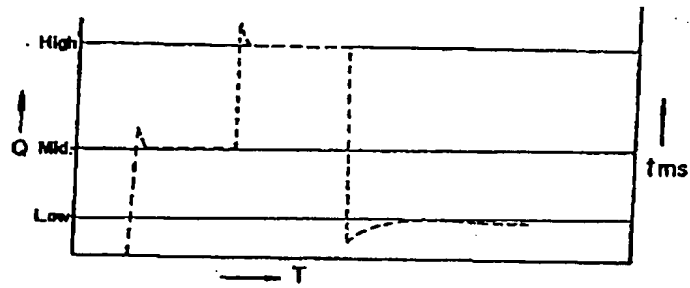
【第4図】



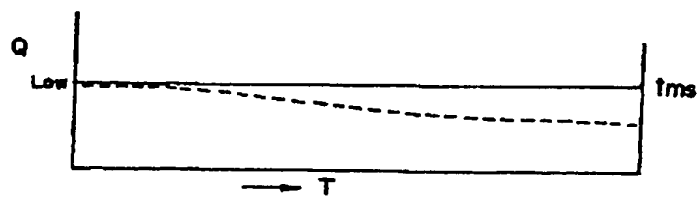
【第2図】



【第5図】



【第6図】



【第7図】

